

REPUBLIQUE DU NIGER
Fraternité - Travail - Progrès
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
SECRETARIAT GENERAL

CELLULE D'ÉDUCATION EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT ET DE POPULATION



Ministère de
l'Éducation Nationale



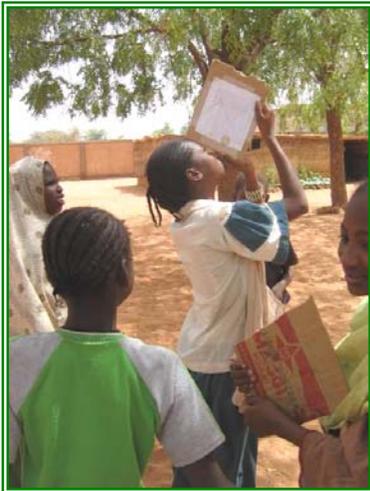
Programme GLOBE



Corps de la Paix



Rotary International



●

Programme GLOBE

Guide pour Niger et Afrique de l'Ouest

●

Introduction au Programme GLOBE et au Guide

Le Programme GLOBE

Le Programme GLOBE est un acronyme, venant du titre anglophone : « Global Learning and Observations to Benefit the Environment » C'est à dire, « Études et Observations Globales au Profit de l'Environnement ». Le programme GLOBE a démarré en 1996, né d'une collaboration entre le NASA, NSF (Fondation Nationale des Sciences), UCAR (Centre Universitaire pour la Recherche Atmosphérique) et CSU (L'Université d'État de Colorado).

Le Programme GLOBE a trois buts : améliorer l'enseignement des sciences et des mathématiques, enseigner les sciences environnementales, et créer un recueil global des mesures environnementales.

Douze ans après son démarrage, on le retrouve dans plus de 7500 écoles à travers 110 pays. Les élèves de ces écoles sont devenus des scientifiques et ils font des recherches sur leur propre environnement. Ensuite, comme les grands scientifiques ils partagent leurs mesures avec d'autres élèves et des vrais scientifiques sur l'Internet. Le site GLOBE et ses mesures sont disponibles à tous : www.globe.gov.

Au Niger, le gouvernement a invité le Programme GLOBE à commencer et intégrer dans le système éducatif nigérien en novembre 2005.

Les Buts du Programme pour les Élèves

Le but premier du Programme GLOBE est d'offrir des opportunités aux élèves d'apprendre, de pratiquer, et d'employer les sciences et les mathématiques dans des situations réelles. Nous proposons aux enseignants **d'ajouter une heure pour l'étude GLOBE dans leur emploi de temps hebdomadaire** ainsi que de faire des prélèvements techniques suivant leurs programmes prescrits. Ce programme sera une amélioration au travail de l'enseignant et non pas un fardeau parce qu'il contient et renforce beaucoup de compétences qui sont prévus dans le programme de chaque classe.

Au niveau de l'établissement, la Direction peut choisir d'enseigner un module fixe dans chaque classe, de façon à ce que chaque élève verra tous les modules au cours d'un cheminement scolaire régulier.

Le deuxième but du Programme GLOBE est de relever des mesures partout dans le monde pour aider les scientifiques dans leurs recherches. Les mesures que vous ramassez et inscrivez sur l'Internet seront plus intéressantes pour les scientifiques si elles sont continues et s'échellent sur une assez grande durée. Bien qu'il soit acceptable de suspendre les prélèvements pendant les congés et les vacances, il serait préférable d'établir un système de prélèvements sans interruption.

Ce Document et son Utilisation

Ce document est un résumé des activités possibles issu du *Guide international du programme GLOBE*. Le Programme GLOBE Niger présente une version révisée du Guide international, adapté aux réalités locales et africaines ; présentant ainsi des leçons intéressantes et réalistes.

Il se divise en quatre grandes parties :

1. Les Arbres et bois de chez nous (deux sections)
 - a. Leçons
 - b. Annexe contenant les leçons révisées au niveau secondaire et une Guide aux quelques arbres du Sahel
2. Le Sol (deux sections)
 - a. Leçons
 - b. Les instructions pour les autres protocoles qui nécessitent des appareils techniques
3. L'atmosphère (deux sections)
 - a. Leçons
 - b. Établissement d'un site d'études et instructions pour les appareils
4. L'Hydrologie (deux sections)
 - a. Leçons
 - b. Les instructions pour les autres protocoles qui nécessitent des appareils techniques

Si vous n'avez pas les moyens d'acheter les appareils, vous pouvez faire au moins les séances du Protocole arbres et bois de chez nous, les premières 12 séances du Protocole sol, une partie du Protocole hydrologie, et les séances nuages et aérosols et graphiques du Protocole atmosphère, car ces leçons ne nécessitent pas de dépenses importantes. De cette façon, les élèves apprendront les leçons estimables sur l'environnement et amélioreront leur éducation scientifique et mathématique. De plus, si vous avez les fonds nécessaires, vous pouvez ajouter les études de l'atmosphère ou des autres activités du sol qui vous intéressent.

Même si vous ne faites pas l'un des modules, nous vous encourageons à feuilleter tous les modules ainsi qu'à tirer les jeux de révision (surtout dans l'Atmosphère) et les autres activités qui sont adaptables pour votre classe. Beaucoup d'activités de révision sont utiles même pour les leçons qui ne font pas partie du Programme GLOBE.

Nous vous conseillons de faire toutes les leçons expérimentales qui se basent sur la méthode scientifique et les trois leçons sur les graphiques dans la partie Atmosphère.

D'Autres Conseils

Tous les mots définis dans ce document apparaissent en caractères soulignés et gras.

Ce programme est conçu de manière à ce que les élèves réfléchissent individuellement et travaillent de façon autonome pour développer la capacité de leurs cerveaux. On peut penser du cerveau en tant qu'un muscle. Pour que le cerveau se développe ses capacités analytiques et pensées critiques, il doit donc s'exercer. Si on se limite aux explications théoriques du professeur ainsi qu'aux interventions orales des élèves les plus doués, on ne fait pas appel aux cerveaux des autres élèves. Ceux-ci ne se trouvent donc pas stimulés dans leur développement pédagogique. Ainsi donc, essayez le plus que possible, de ne pas donner de réponses directes aux élèves (le norm ici en Afrique) et les forcer à

réfléchir par eux-mêmes. Cette transition peut sembler initialement ardue, mais ses résultats concrets ne tarderont pas à se manifester tant au niveau de leur développement individuel qu'au niveau du travail de façon générale.

Traitez les séances GLOBE comme un sujet propre pour permettre la participation globale des élèves. Il faut que chaque élève aient un petit cahier GLOBE ou, du moins, une partie propre réservée au Programme GLOBE.



Remerciements

Ce guide est une modification et augmentation globale du Guide international du programme GLOBE. Ce travail a été rendu possible grâce aux efforts des individus suivants :

- Geoffrey Brinker, Corps de la Paix Niger
- Christine Hurley Brinker, Corps de la Paix Niger
- Laouali Ibrahim, Cellule pour la Généralisation et Pérennisation de l'Education Environnementale
- Emily Kovich, Corps de la Paix Niger
- Emilie Leviel
- Emmanuelle Dufour
- Les enseignants GLOBE des écoles pilotes suivants:
CEG 10, Lamordé I, Diori I, et École de l'Amitié

Liste des séances

● Arbres et bois de chez nous ●

Arbres et bois de chez nous (10 séances)	Page :
1. Identification des arbres	12
- <i>Introduction au Programme GLOBE</i>	
2. Importance et utilité des arbres	15
3. Fabrication d'un clisimètre	17
4. Explication d'un clisimètre	19
5. Mesure des arbres	22
6. Remplissage des cartes d'identité	24
7. Volume de bois consommé par famille chaque jour	27
- <i>Capacité clef : Application mathématiques</i>	
8. Volume d'un arbre et comparaison du volume de bois consommé par famille	29
- <i>Capacité clef : Application mathématiques</i>	
9. Investigation sur l'érosion	32
- <i>Capacité clef : la Méthode scientifique</i>	
10. Modélisation d'un bassin versant	35
- <i>Capacité clef : la Méthode scientifique</i>	
Annexe	Page :
1. Activités suivantes – Révision et pépinière	38
2. Guide de quelques arbres du Sahel	39
3. Leçons 3, 4, et 5 modifiées pour le niveau secondaire	42

● Sol ●

Établir le site d'étude (1 activité)	Page :
1. Choisir un site d'étude de sol	52

Les leçons du sol (12 séances)	Page :
1. Introduction au programme GLOBE et aux sols	57
- <i>Jeu : La découverte des pays GLOBE du monde</i>	
- <i>Capacité clef : Technique de mémorisation</i>	
- <i>Jeu : Liaisons des objets à la terre</i>	
2. La création et caractères du sol	62
3. Investigation de quelques sols	64
- <i>Capacité clef : Observation</i>	
4. Introduction aux expériences scientifiques avec une expérience sur la semence	70
- <i>Capacité clef : la Méthode scientifique</i>	
5. Réalisation de la procédure de semence	73
6. Horizons et profils	75
7. Le grand événement ! – Sortie au trou d'étude (2 jours)	78
- <i>Capacités clefs : La creusée du trou d'étude, le prise des mesures, le prise des échantillons, les horizons du sol, classification et dépouillement</i>	
8. Retour à l'expérience de semence	85
- <i>Capacité clef : Faire des graphiques</i>	
9. Le sol : Grand décomposeur	87
- <i>Capacité clef : la Méthode scientifique</i>	
10. Le sol : Grand décomposeur (suite)	89
11. Investigation sur l'érosion	90
- <i>Capacité clef : la Méthode scientifique</i>	
12. Retour à l'expérience de décomposition	93
- <i>Capacités clefs : Le compost pour le jardinage, les nutriments dans le sol (surtout nitrogène et phosphore) et les pépinières</i>	

Jeu de révision pour un chapitre	Page :
1. « Jeopardy in reverse »	96

Les séances et activités techniques du sol pour envoyer les mesures au programme GLOBE (6 activités)	Page :
1. Prélèvement des échantillons de sol	100
2. Prélèvement d'infiltration de sol	101
3. Prélèvement du pH de sol	105
- <i>Capacité clef : Pratiquer et exécuter une procédure scientifique</i>	
4. Prélèvement de la température de sol (4 fois chaque an)	109
- <i>Capacités clefs : Exécuter une procédure scientifique, pratique sur les graphiques</i>	
5. Prélèvement de l'humidité de sol (4 fois par année)	114
- <i>Capacités clefs : Exécuter une procédure scientifique, et pratiquer faire les graphiques</i>	
6. Distribution granulométrique du sol	124
- <i>Capacité clef : Pratiquer et exécuter une procédure scientifique</i>	

● Atmosphère ●

Établir le site d'étude (10 activités)	Page:
1. Liste de vérification pour l'établissement du site d'étude atmosphérique	138
2. Choix du site d'étude et positionnement de l'abri de l'instrument	139
3. Documentation de votre site d'étude de l'atmosphère	143
4. Construction de votre abri de l'instrument	146
5. Étalonnage du thermomètre d'étalonnage	149
6. Installation d'un thermomètre digital à mémoire	150
7. Réinitialisation d'un thermomètre digital à mémoire	151
8. Vérification de l'erreur du capteur enfoui du thermomètre digital	153
9. Étalonnage d'un capteur du thermomètre digital à mémoire	155
10. Remplacement de la pile du thermomètre digital	156
11. Installation (et fabrication) d'un pluviomètre	157

Introduction (1 séance)	Page :
1. Introduction au programme GLOBE et à l'atmosphère	159
- <i>Jeu : Découverte des pays GLOBE du monde</i>	
- <i>Capacité clef : Technique de mémorisation</i>	

Température (6 séances)	Page:
1. Introduction au thermomètre digital	164
- <i>Jeu : Estimation de la température actuelle</i>	
2. Explication de prélèvements 2 fois par semaine	168
- <i>Jeu : Placer le bouton / Révision du schéma</i>	
3a. Construction et explication du fonctionnement d'un thermomètre liquide	172
- <i>Capacité clef : Pratiquer et exécuter une procédure scientifique</i>	
3b. Construction et explication du fonctionnement d'un thermomètre liquide	177
- <i>Suite (pour les niveaux secondaires seulement)</i>	
- <i>Capacité clef : Faire des graphiques</i>	
4. Étude de l'abri	180
- <i>Capacités clefs : la Méthode scientifique – Concevoir d'une expérience et faire des graphiques</i>	
5. Lien entre température et environnement	183
6. Le réchauffement climatique (le changement du climat)	186
- <i>Jeu : Explication des sources des gaz carbonique</i>	

Étude des graphiques (3 séances)	Page:
1. Étude des graphiques et des courbes	189
2. Retour aux graphiques	194
3. Plus de pratique avec les graphiques	197

Aérosols et Nuages (6 séances)	Page:
1. Introduction aux aérosols	199
2. Introduction aux nuages	202
- <i>Jeu de mains des nuages</i>	
3. Révision des types des nuages	208

- <i>Jeu des cartes des nuages (Mémoire)</i>	
4. Couverture nuageuse	213
5. Traînée de condensation et révision	216
- <i>Jeu : Révision du vocabulaire en tableau</i>	
6. Formation et importance des nuages	219
- <i>Capacités clefs : le Cycle de l'eau</i>	

Pluviomètre (3 séances)	Page:
1. Introduction au pluviomètre et comment lire une éprouvette graduée	223
- <i>Jeu : Prélèvement de mesures à partir d'une éprouvette graduée</i>	
2. Étapes d'utilisation d'un pluviomètre	225
3. Déterminer le pH des précipitations en utilisant du papier à pH et du sel	229

● Hydrologie ●

Établir le site d'étude (1 activité)	Page :
1. Choisir un site d'étude d'hydrologie	235
Les leçons de l'hydrologie (10 séances)	Page :
1. Introduction au Programme GLOBE	236
- <i>Jeu : Découverte des pays GLOBE du monde</i>	
2. Introduction à l'hydrologie	240
3. La documentation de votre site d'étude hydrologique	245
4. Prendre un échantillon d'eau dans un seau	249
5. Enseigner les protocoles de mesure des autres paramètres	251
6. Faire un plan dans la salle	252
- <i>Capacité clef : Faire des cartes</i>	
7. Sortie au site d'étude pour faire le plan du site	256
- <i>Capacité clef : Faire des cartes</i>	
8. Le cycle de l'eau	259
9. Modélisation d'un bassin versant	263
- <i>Capacité clef : la Méthode scientifique</i>	
10. Examiner la pollution de l'eau	267
Les séances et activités techniques d'hydrologie pour envoyer les mesures au programme GLOBE	Page :
11. Mesurer la température de l'eau	271
- <i>Capacité clef : Estimation</i>	
Document technique : Étalonnage d'un thermomètre	273
12. Mesurer la transparence de l'eau	274
Document technique : Comment construire un tube de transparence	276
13. Mesurer la conductivité électrique	277
Document technique : Étalonnage du conductimètre	280
14. Une leçon sur le pH	281
- <i>Capacité clef : Expérimentation scientifique</i>	
15. Mesurer le pH avec le papier pH	285
16. Mesurer le pH à l'aide d'un pH-mètre	287

● Guide du GPS ●

Guide du GPS	Page :
1. Protocole élémentaire de mesures GPS	292
2. Protocole de mesures GPS décalées	297